

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA dan LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Studi tentang pengembangan teknologi pengolahan kripik buah dengan menggunakan penggoreng vakum telah dilakukan oleh Saputri (2015) yang dalam salah satu kesimpulan jurnal tersebut diantaranya menyatakan bahwa mesin penggoreng vakum dengan kapasitas 1kg, bahan bakar LPG, dengan kontrol suhu manual. Pengolahan kripik buah dengan menggunakan mesin penggoreng vakum menghasilkan kripik yang bertekstur renyah dan memiliki rasa dan aroma seperti buah aslinya. Pengolahan kripik dengan menggunakan mesin penggoreng vakum pada suhu 85°C dan 90°C menghasilkan kripik yang bertekstur renyah, warna kuning kecoklatan, aroma menyengat buah, dan rasa manis.

Menurut peneliti yang mencetuskan penggorengan vakum dengan metode *jet pump*, Lestiyanto (2006) dalam salah satu jurnalnya yang menyampaikan bahwa, penggorengan vakum dilakukan dalam ruang tertutup dengan kondisi tekanan rendah sekitar -70cmHg. Dengan penurunan tekanan maka suhu penggorengan bisa relatif lebih rendah dibandingkan suhu penggorengan dengan tekanan atmosfer. Walaupun dengan suhu penggorengan yang rendah tetap menggunakan pendingin karena mengakibatkan tabung penggoreng panas, mesin penggoreng vakum ini menggunakan sistem pendingin konvensional dengan mengandalkan sistem pendingin kondensor dimana uap air panas dari ruang penggoreng dilewatkan pada pipa diameter Ø12mm dengan panjang 348,8 mm yang dibentuk rol.

Perancangan tentang kondensor pada mesin penggoreng vakum (*vacuum frying*) sendiri sudah dilakukan Saputri (2015). Dalam perancangan tersebut menggunakan metode dalam pembuatan mesin penggoreng adalah rancangan fungsional, rancangan struktural, perakitan alat, menghubungkan kontrol panel, menghubungkan alat dengan instalasi listrik, melakukan uji coba alat..

Mufarida (2019), dalam jurnalnya yang berjudul, Pengaruh Optimasi Suhu dan Waktu pada Mesin *Vacuun Frying* terhadap Peningkatan Kualitas Kripik

Situbondo. Menggunakan sistem pendingin kondensor dimana uap air panas dari ruang penggoreng dilewatkan pada pipa tembaga diameter ½ inch dengan panjang 15meter yang dibentuk rol. Pendinginan dilakukan dengan menggunakan airtsistem *contra flow* (aliran berlawanan) dimana air pendingin masuk berasal dari kolam dengan dimensi 1,5 m x 2m x 0,7 m atau setara dengan 2 m³ Selanjutnya air pendingin disirkulasikan di kolam pendingin. Pada sistem konvensional ini suhu air pendingin di kolam akan meningkat sebesar 5-6⁰C/proses. Sehingga proses pendinginan lebih maksimal.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Keripik Buah

Keripik merupakan makanan kegemaran masyarakat indonesia pada umumnya. Sebagian orang menjadikan keripik sebagai makanan favorit. Keripik berbeda dengan kerupuk. Keripik diolah dari irisan buah atau umbi yang kemudian digoreng sampai garing. Sedangkan kerupuk diolah dengan cara menghancurkan buah atau umbi kemudian dicampur dengan tepung dan digoreng sampai kering. Terdapat banyak sekali jenis keripik yang dijual dipasaran, seperti keripik balado, keripik kentang, keripik singkong, keripik talas dan juga telah dikembangkan pembuatan keripik dari buah-buahan yang mengandung kadar air yang tinggi, seperti keripik nanas, keripik nangka, keripik ubi jalar ungu, keripik salak dan lain sebagainya (Nofrianti, R, 2013)

Keripik buah merupakan salah satu jenis makanan olahan yang memiliki sifat kering dan renyah. Keripik buah adalah makanan yang dibuat dari daging buah masak, dipotong/disayat, dan digoreng memakai minyak goreng secara vakum, dengan atau tanpa penambahan bahan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Keripik dipilih sebagai makanan olahan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan juga sudah terkenal dikalangan masyarakat indonesia. Makanan olahan keripik menjadi suatu cara untuk meningkatkan umur simpan dari buah dan sayur karena tidak lagi terjadi proses fisiologis fisik, kimiawi, parasitik atau mikrobiologis yang menyebabkan buah rusak atau busuk. Faktor – faktor yang mempengaruhi kualitas dari keripik adalah bau, keutuhan, tekstur, warna, kadar air, rasa dan aroma.

Interaksi antara suhu dan lama penggorengan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air, kadar abu, warna, aroma, rasa dan tekstur keripik mangga. Perlakuan suhu penggorengan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air, warna, aroma, rasa dan tekstur, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar abu keripik mangga. Perlakuan lama penggorengan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air, rasa dan tekstur, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar abu, warna dan aroma keripik mangga. Perlakuan dengan suhu penggorengan 95 dan lama penggorengan 35 menit memberikan hasil keripik mangga terbaik berdasarkan kadar air keripik mangga sebesar 4,72%, kadar abu sebesar 1,67% dan diterima secara organoleptik dengan kriteria suka. (Muhammad Husni, 2015)

2.2.2 Penggorengan Keripik Buah

Penggorengan adalah proses perpindahan panas dan uap air secara simultan yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air bahan yang dipindahkan dari permukaan bahan yang digoreng dengan minyak sebagai media penghantar panas. Tujuan penggorengan adalah mengurangi kadar air bahan, kehilangan kadar air selama penggorengan merupakan akibat dari penguapan karena pemansan (Nofrianti, 2013).

Proses penggorengan terdiri dari 4 tahap. Tahap pertama disebut tahap pemanasan awal. Pindah panas yang terjadi antara minyak dan bahan adalah konveksi dan belum ada penguapan dari bahan. Tahap kedua terjadi dimana lapisan lapisan luar bahan pangan mulai mendidih. Pada tahap ini penguapan air bahan mulai terjadi sehingga terbentuk renyahan. Tahap ketiga disebut *falling rate*, ditandai dengan lebih banyak air keluar dari bahan pangan, suhu permukaan bahan diatas 100°C, temperatur lapisan ini (*core*) mulai mencapai titik didih, lapisan renyahan terus terbentuk. Tahap keempat disebut *bubble end point*, terjadi jika bahan pangan digoreng dengan waktu yang lama dilapisan permukaan bahan (Surtika, 2009)

Pada saat penggorengan tidak hanya dicirikan oleh perpindahan panas air dalam bentuk uap dari bahan ke minyak goreng selama proses penggorengan meningkat dengan bertambah lamanya waktu penggorengan dan bertambah

tingginya suhu penggorengan. Selama uap dibebaskan secara cepat dari irisan yang dimasak, tingkat penyerapan minyak akan berbeda pada tingkat yang paling rendah. Pada tahap akhir penggorengan, lapisan uap air pada permukaan bahan dilepaskan, sehingga peranya sebagai lapisan pelindung akan hilang, akibatnyaminyak akan masuk dan mengisi rongga-rongga dalam jaringan yang telah mengering (Badan POM, 2015)

2.2.2.1 Mesin Penggoreng Vakum

Vacuum Frying adalah proses penggorengan dalam kondisi vakum untuk mencegah kerusakan objek material akibat panas berlebih yang disebabkan oleh suhu tinggi. Proses ini cocok untuk menghasilkan keripik buah. Mesin penggorengan vakum merupakan teknologi tepat guna untuk mengolah komoditas peka panas seperti buah dan sayur yang memiliki kadar air tinggi menjadi keripik (chips) dengan kondisi hampa udara pada ruang penggorengan. Dengan sistem vakum akan menghasilkan produk yang jauh lebih baik dari segi penampakan, warna, aroma, dan rasa yang relatif sama dengan bauh aslinya. Untuk dapat menghasilkan produk yang baik dari segi penampakan, aroma, warna dan rasa penggorengan dilakukan dalam ruang tertutup dengan suhu diatur tidak boleh melebihi 80°C dan tekanan antara 70cmhg – 76 cmhg (rudi firyanti dkk, 2018)

Proses penggorengan keripik buah sangat dipengaruhi oleh lama suhu dan waktu penggorengan. semakin tinggi dan lama penggorengan, akan diperoleh kualitas produk yang semakin rendah. Keripik buah yang diolah dengan suhu 90°C waktu 40 menit dan tekanan 65 cmhg menghasilkan keripik dengan warna, rasa dan kerenyahan yang baik serta kadar air dan kadar lemak yang sesuaidengan syarat mutu makanan ringan.

Penambahan tekanan dan lama penggorengan akan mengakibatkan penurunan kadar air. Pada perlakuan tekanan 0,5 atm dengan lama penggorengan 20 menit dan suhu 80°C nilai kadar air masih diatas 3,88%. Semakin tinggitekanan dan lama penggorengan, maka air yang berada dalam bahan semakin berkurang dikarenakan tekanan yang tinggi akan membuat keripik semakin keringdan air dalam bahan akan menguap. Penguapan air selama penggorengan terjadi

karena suhu minyak sebagai media penggoreng melebihi titik didih air sehingga air dalam bahan menguap (rudi firyanto dkk, 2018)

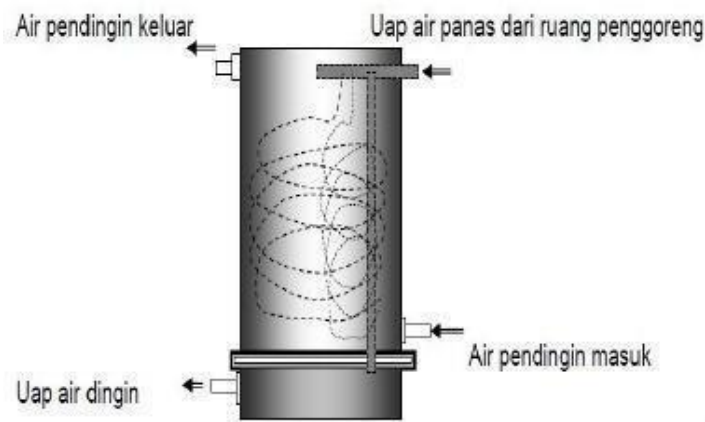
Prinsip kerja dari mesin penggoreng vakum adalah menghisap kadar air buah dan sayur agar pori-pori buah dan sayur tidak cepat menutup, sehingga kadar air dalam buah dapat di uapkan dengan sempurna. Agar pemvakuman dapat bekerja maka perlu diatur suhu dan tekananya.

Pada alat penggoreng vakum ini, uap air yang berasal dari tabung penggorengan akan masuk ke tabung kondensor melalui pipa yang terhubung. Didalam kondensor uap air masuk melalui pipa spiral yang didinginkan oleh air. Setelah uap air melalui pipa spiral uap air masuk ke tabung bagian bawah. Disini uap air di pisahkan jadi air akan mengendap dibagian bawah tabung dan uap kering ada diatas (Nely Ana Mufarida, 2019)

2.2.2.2 Kondensor

Kondensor merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mentransfer/menukar kalor antara dua atau lebih fluida yang memiliki beda temperatur, tetapi yang sering digunakan adalah penukar kalor dengan dua macam fluida sehingga terjadilah kondensasi (Haryadi dan Mahmudi, 2012). Kondensasi adalah proses pelepasan kalor dari suatu sistem yang menyebabkan uap (vapor) berubah menjadi cair (liquid). Dalam proses merubah gas menjadi cair dapat dilakukan dengan cara menaikkan tekanannya atau dengan menurunkan temperaturnya. Jenis fenomena kondensasi dibagi menjadi dua yaitu: kondensasi film (film wise condensation) dan kondensasi secara tetes (dropwise condensation) (Mafruddin dkk, 2017).

Kedua fluida ini ada yang dipisahkan oleh dinding dan ada juga yang tidak dipisah, sering disebut sebagai direct contact heat exchanger. Kondensor (Heat Exchanger) berdasarkan arah aliran fluida kerja dibagi menjadi tiga tipe yaitu aliran paralel atau aliran searah (cocurrent), aliran melawan arus atau aliran berlawanan (countercurrent) dan aliran silang (crossflow).



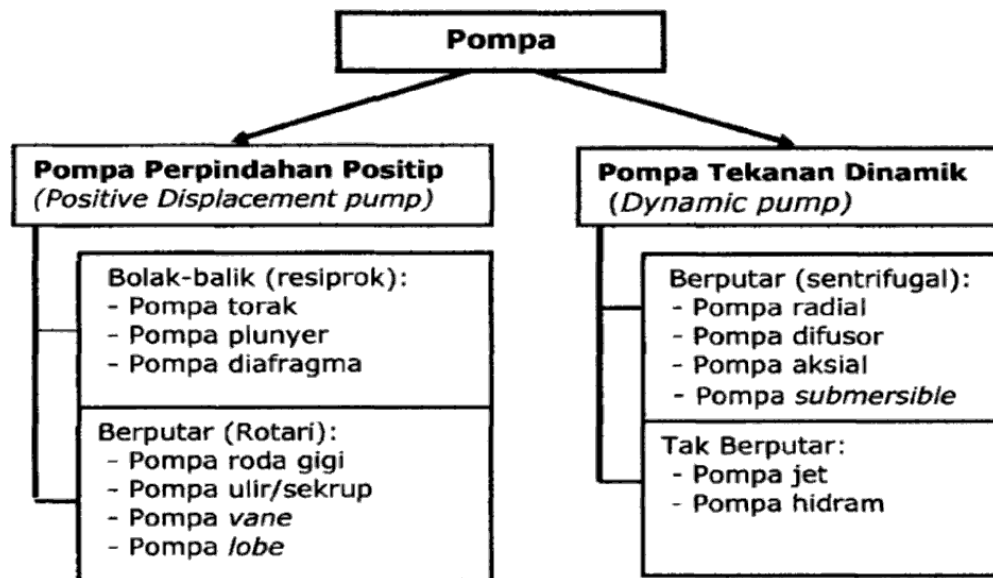
Gambar 2. 1 Skema kondensator pada mesin vacuum frying (Novianto, 2010)

Pada kondensator mesin vacuum frying, permukaan luar pipa-pipa kondensator yang di dalamnya mengalir sejumlah uap, dipercikkan dengan sejumlah air pendingin. Air akan menguap dan mengambil kalor laten penguapan dari uap yang mengalir di dalam pipa, selanjutnya suhu uap akan turun sebagai akibat dari pelepasan kalor.

2.2.2.3 Pompa

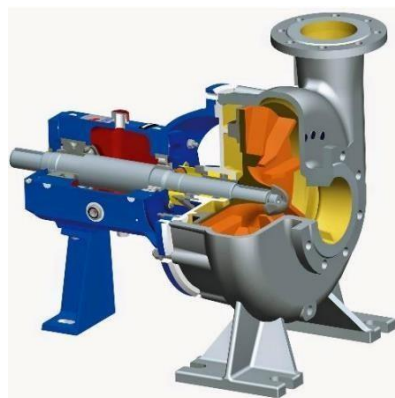
Pompa berfungsi mengkonversikan energi mekanis poros dari penggerak mula menjadi energi potensial atau tekanan fluida (zat) cair. Pompa digunakan untuk mengangkat zat cair dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi atau mengalirkan cairan ke tempat yang menghasilkan tekanan atau ketinggian tertentu, dimana tidak dimungkinkannya cairan tersebut mengalir secara alami.

Pompa juga dapat digunakan untuk mensirkulasikan cairan, misalnya air pendingin atau pelumas yang melewati mesin-mesin dan peralatan yang melewati mesin-mesin dan peralatan. Pompa bekerja karena adanya perbedaan tekanan antara sisi masuk dan sisi keluar oleh elemen bergerak pada pompa seperti piston, plunyer, lobe, impeler dan lain-lain. Berdasarkan kepada mekanisme konversi energinya, pompa secara umum diklasifikasikan menjadi dua kelompok seperti ditunjukkan pada gambar 2.5, yaitu:



Gambar 2. 2 Klasifikasi Pompa (Mahmudi, 2010)

Pompa centrifugal merupakan salah satu pompa jenis turbo/dynamic. Daya mekanik dari luar diberikan kepada poros untuk memutar impeller didalam zat cair sehingga zat cair yang ada didalam impeller akan ikut berputar akibat dorongan dari sudu-sudu. Karena timbul gaya centrifugal maka zat cair mengalir dari tengah impeller keluar melalui saluran diantara sudu-sudu. Disini head tekanan zat cair menjadi lebih tinggi, demikian pula dengan head kecepatannya karena zat cair mengalami percepatan.



Gambar 2. 3 Pompa sentrifugal (Mahmudi, 2010)

Energi yang diciptakan oleh gaya sentrifugal adalah energi kinetik. Jumlah energi yang diberikan kepada cairan adalah proporsional terhadap kecepatan di tepi atau ujung baling-baling impeller. Semakin cepat impeller berputar atau

impeller yang lebih besar, maka semakin tinggi kecepatan cairan di ujung baling-baling dan semakin besar energi diberikan kepada cairan. Ciri-ciri dan karakteristik pompa sentrifugal:

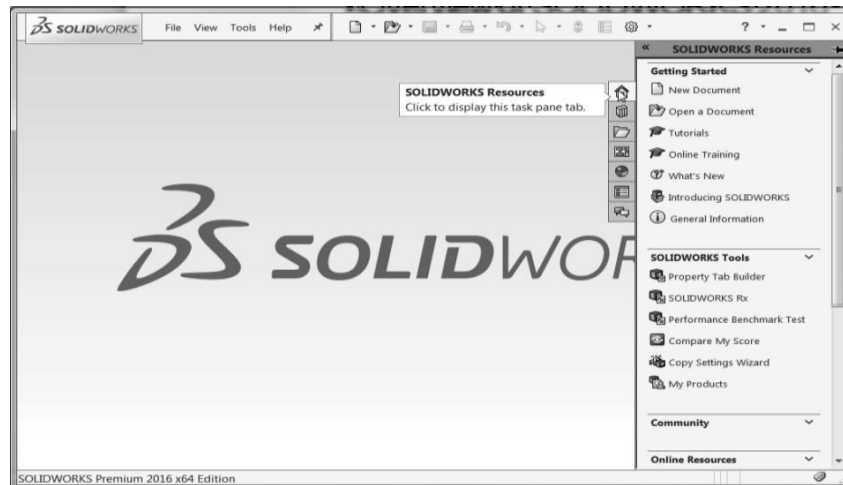
- a. Mampu bekerja pada putaran tinggi karena dapat langsung dikopling dengan motor penggerak mulanya.
- b. Bentuk lebih kecil dan bobot lebih ringan dibanding dengan pompa jenis torak.
- c. Keausan yang terjadi cukup kecil karena sedikit sekali komponen yang bergesekan.
- d. Biasanya beroperasi pada kapasitas yang besar namun pada head yang rendah hingga sedang. Untuk mendapatkan head yang tinggi, maka digunakan pompa sentrifugal bertingkat banyak.

2.2.3 Komputer dan perancangan

2.2.3.1 Komputer dalam software gambar

Dalam penggunaannya di dalam proses perancangan grafis, komputer yang berbasis teknologi menawarkan berbagai kemudahan, kecepatan, keleluasaan dalam menghasilkan suatu gagasan-gagasan visual. Komputer telah menciptakan suatu ruang bermain dan berkreasi bagi para perancang seluas-luasnya, banyak hal-hal baru yang sebelumnya tidak memungkinkan untuk dilakukan dengan teknik manual, saat ini menjadi suatu kenyataan bahkan suatu yang tidak terpikirkan sebelumnya.

Peralatan yang digunakan oleh desainer grafis adalah ide, akal, mata, tangan, alat gambar tangan dan komputer. Sebuah konsep atau ide biasanya tidak dianggap sebagai sebuah desain sebelum direalisasikan atau dinyatakan dalam bentuk visual. Desain grafis dengan komputer memungkinkan perancang untuk melihat hasil dari tata letak atau perubahan tipografi dengan seketika tanpa menggunakan pena, atau untuk mensimulasikan efek dari media tradisional tanpa perlu menuntut banyak ruang.

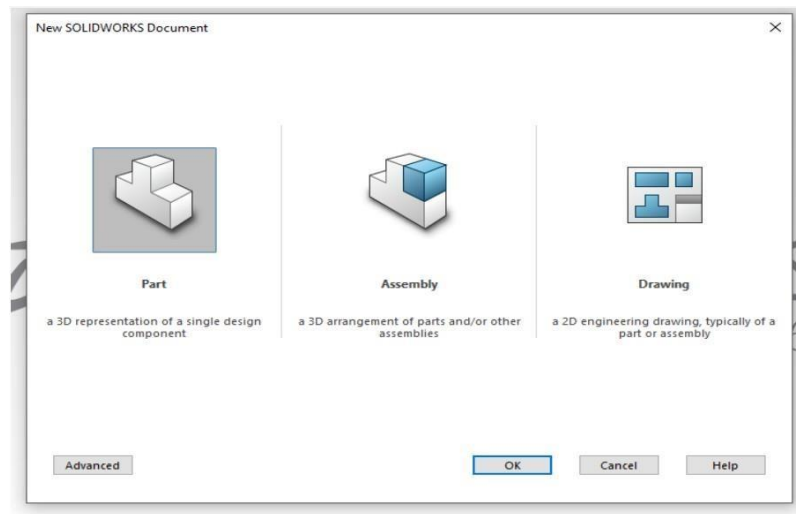


Gambar 2. 4 Tampilan user interface pada solidworks 2017.

Dalam proses perancangan produk dengan bantuan komputer terjadi banyak interaksi antara para anggota tim perancang yang terlibat dalam proses perancangan. Interaksi tersebut berlangsung melalui mode geometric yang menjadi pusat dari banyak kegiatan. Dalam menuangkan hasil dari rancang produk menggunakan suatu software gambar.

SolidWorks adalah salah satu software yang digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part pemesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D untuk mempresentasikan part sebelum real part dibuat atau tampilan 2D (drawing) untuk gambar proses pemesinan (Mataull, 2017). File dari SolidWorks ini bisa di eksport ke software analisis semisal Ansys, FLOVENT, dll. Dessain juga bisa disimulasikan, dianalisis kekuatan dari desain secara sederhana, maupun dibuat animasiannya. SolidWorks dalam penggambaran/pembuatan model 3D menyediakan feature-based, parametric solid modeling. Feature-based dan parametric ini yang akan sangat mempermudah bagi user-nya dalam membuat model 3D. Gambar 2.7 menunjukkan tampilan user interface pada SolidWorks 2017.

Saat ini banyak industri manufaktur yang sudah memakai software ini, menurut informasi WIKI, SolidWorks saat ini digunakan oleh lebih dari 3/4 juta insinyur dan desainer di lebih dari 80.000 perusahaan di seluruh dunia. *SolidWorks* menyediakan 3 template utama pada saat akan memulai mengoperasikanya, pada gambar 2.8:



Gambar 2. 5 SolidWorks template

Setiap template memiliki fungsi dan kegunaannya masing-masing serta dapat dibuat saling berkaitan. Fungsi dari setiap template sebagai berikut:

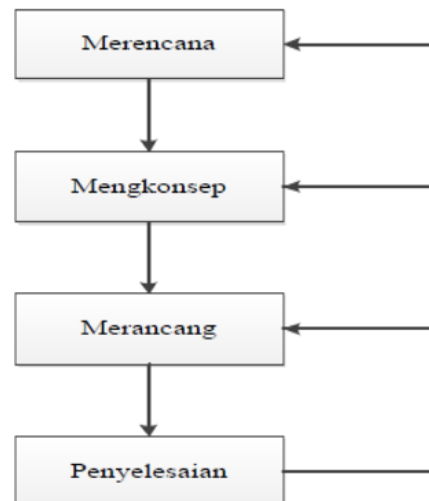
- a. Part adalah sebuah objek 3D yang terbentuk dari beberapa feature. Sebuah part dapat menjadi sebuah komponen pada suatu assembly, dan biasa juga digambarkan dalam bentuk 2D pada sebuah drawing. Feature adalah benukan operasi-operasi yang membentuk part. Base Feature adalah fitur yang pertama kali dibuat. Ekstensi pada file *SolidWork* Part adalah *.SLDPRT*.
- b. Assembly adalah sebuah dokumen dimana part, feature dan assembly lain (Sub Assembly) disatukan bersama. Ekstensi file untuk SolidWork Assembly adalah *.SLDASM*. 24
- c. Drawing adalah gambaran 2D dari sebuah 3D part maupun assembly, ekstensi file untuk *Solidwork Drawing* adalah *.SLDDRW*.

2.2.3.2 Perancangan

Perancangan adalah merumuskan suatu rancangan dalam memenuhi kebutuhan manusia. Pada mulanya, suatu kebutuhan tertentu mungkin dengan mudah dapat diutarakan secara jelas. Sebelum sebuah produk dibuat terlebihdahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambarsketsa atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat.

Gambar sketsa yang sudah dibuat kemudian digambar kembali dengan aturan gambar sehingga dapat dimengerti oleh semua orang yang ikut terlibat

dalam proses pembuatan produk tersebut. Gambar hasil perencanaan adalah hasil akhir dari proses perencanaan dan sebuah produk dibuat dengan gambar-gambar rancangannya, dalam hal ini dinamakan sebagai gambar kerja.



Gambar 2. 6 Perancangan Menurut VDI 2222 (Pahl 2007)

Dalam proses perancangan ini penulis menggunakan metode menurut VDI 2222. VDI merupakan singkatan dari *Verein Deutsche Ingenieuer* yang artinya adalah Persatuan Insinyur Jerman. Perancangan menurut VDI 2222 lebih sederhana dan lebih singkat. Tahapan perancangan menurut VDI 2222 ditunjukkan pada gambar 2.6 diatas. Uraian tahapan perancangan menurut VDI 2222 adalah sebagai berikut:

a. Merencana

Sebuah proses merencanakan desain yang akan dibuat. Tahap ini berisitentang masukan desain dan rencana realisasi desain tersebut. Tahapan ini sama dengan tahap input desan dan rencana desain.

b. Mengkonsep

Memberikan sketsa dan spesifikasi teknis terhadap ide desain yang sudah ditetapkan. Spesifikasi perancangan berisi syarat-syarat teknis produk yang disusun dari daftar keinginan pengguna yang dapat diukur.

c. Merancang

Memberikan desain wujud dan desain rinci terhadap ide desain. Ide ini sudah melewati analisa, pemilihan dan penentuan ide desain.

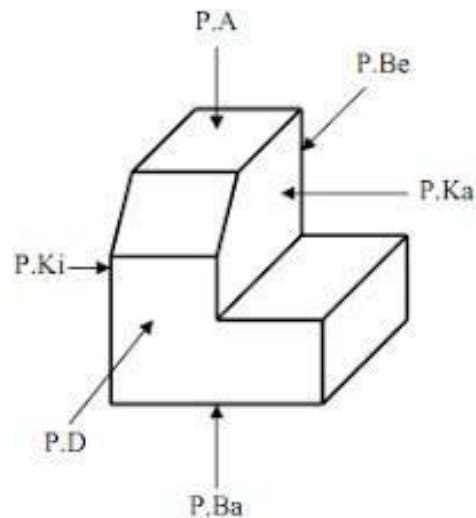
d. Penyelesaian

Melakukan *finishing* terhadap rancangan desain, dengan melakukan verifikasi terhadap konsumen/*marketing* dan menyiapkan dokumen untuk disampaikan kepada lini produksi (Pahl dkk, 2007).

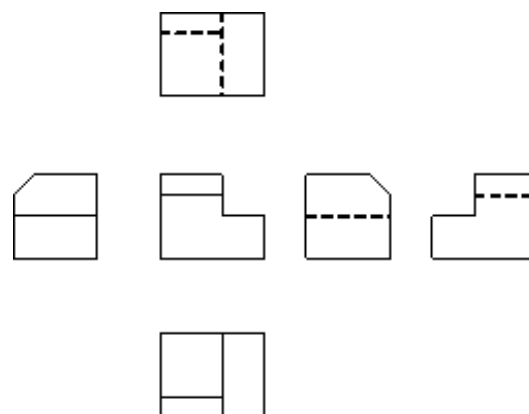
2.2.4 Gambar Teknik

2.2.4.1 Proyeksi Eropa

Proyeksi Eropa disebut juga proyeksi sudut pertama, juga ada yang menyebutkan proyeksi kuadran I, perbedaan sebutan ini tergantung dari masing pengarang buku yang menjadi referensi. Dapat dikatakan bahwa Proyeksi Eropa ini merupakan proyeksi yang letak bidangnya terbalik dengan arah pandangannya. Lihatpada gambar 2.10 Proyeksi Eropa.



Gambar 2. 7 Pandangan Pada Proyeksi (Khumaedi, 2015)



Gambar 2. 8 Proyeksi Eropa

Keterangan:

P.A = Pandangan Atas

P.Ki = Pandangan Kiri

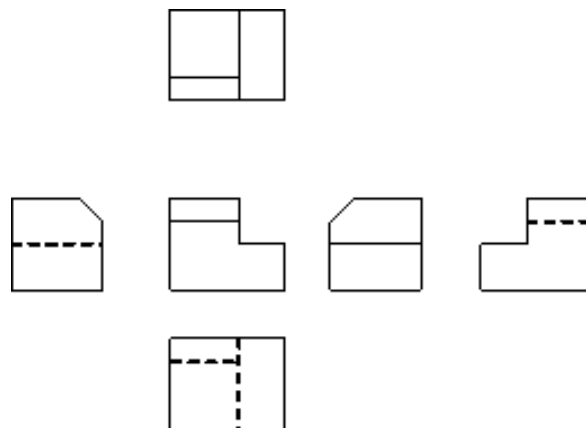
P.Ka = Pandangan Kanan

P.Ba = Pandangan Bawah.

P.Be = Pandangan Belakang

2.2.4.2 Proyeksi Amerika

Proyeksi Amerika dikatakan juga proyeksi sudut ketiga dan juga ada yang menyebutkan proyeksi kuadran III. Proyeksi Amerika merupakan proyeksi yang letak bidangnya sama dengan arah pandangannya. Lihat gambar 2.12 Proyeksi Amerika.

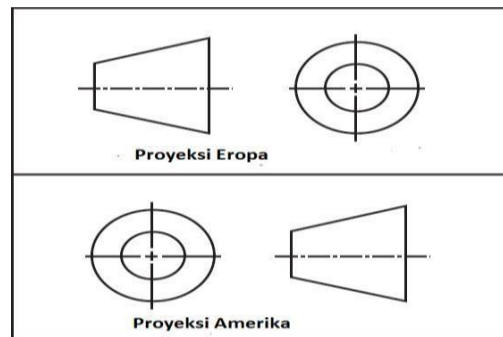


Gambar 2. 9 Proyeksi Amerika (Khumaedi, 2015)

2.2.4.3 Simbol proyeksi

Untuk membedakan gambar atau proyeksi di kuadran I dan gambar atau proyeksi di kuadran III, perlu diberi lambang proyeksi. Dalam standar ISO, telah ditetapkan bahwa kedua cara proyeksi boleh dipergunakan.

Untuk keseragaman ISO, gambar sebaiknya digambar menurut proyeksi sudut pertama (kuadran I atau kita kenal sebagai proyeksi Eropa). Dalam satu buah gambar, tidak diperkenankan menggunakan kedua proyeksi secara bersamaan. Simbol proyeksi ditempatkan di sisi kanan bawah kertas gambar berupa sebuah kerucut terpancung.

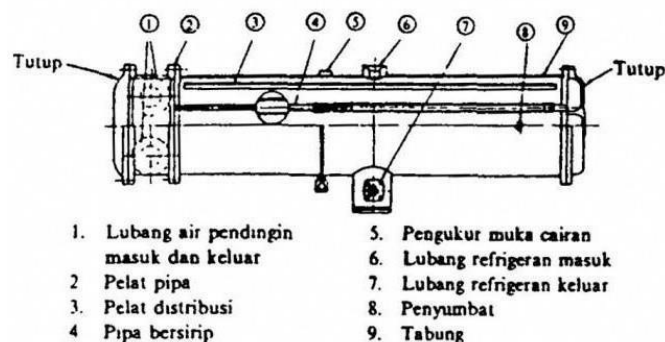


Gambar 2. 10 Simbol Proyeksi

2.2.6 Sistem Pendingin

2.2.6.1 Shell and Tube Condensor

Shell and Tube Condensor atau Kondenser tipe Tabung dan Pipa digunakan pada kondenser berukuran kecil sampai besar. biasa digunakan untuk air pendingin berupa ammonia dan freon. Seperti terlihat pada gambar di dalam kondensor



Gambar 2. 11 *Shell and Tube Condensor*

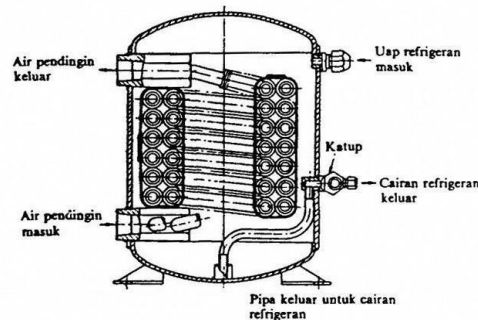
Tabung kondensor terdapat banyak pipa pendingin, dan air pendingin mengalir di dalam pipa tersebut, ujung dan pangkal pipa pendingin terikat pada pelat pipa, sedangkan diantara pelat pipa dan tutup tabung dipasang sekat-sekat untuk membagi aliran air yang melewati pipa dan mengatur agar kecepatannya cukup tinggi, yaitu 1,5 – 2 m/detik.

Air pendingin masuk melalui pipa bagian bawah kemudian keluar melalui pipa bagian atas. Jumlah saluran maksimum yang dapat digunakan sebanyak 12, semakin banyak jumlah saluran yang digunakan maka semakin besar tahanan aliran air pendingin. Pipa pendingin ammonia biasa terbuat dari baja sedangkan

untuk freon biasa terbuat dari pipa tembaga. Jika menginginkan pipa yang tahan terhadap korosi bisa menggunakan pipa kuningan atau pipa cupro nikel.

2.2.6.2 *Shell and Coil Condensor*

Kondensor tabung dan koil banyak digunakan pada unit pendingin dengan *Freon refrigerant* berkapasitas lebih kecil, misalnya untuk penyegar udara,



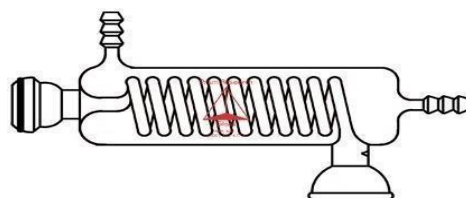
Gambar 2. 12 *Shell and Coil Condensor*

pendingin air, dan sebagainya. Seperti gambar diatas, Kondensor tabung dankoil dengan tabung pipa pendingin di dalam tabung yang dipasang pada posisi vertical. Koil pipa pendingin tersebut biasanya dibuat dari tembaga, berbentuk tanpa sirip maupun dengan sirip.

Pipa tersebut mudah dibuat dan murah harganya. Pada Kondensor tabung dan koil, aliran air mengalir di dalam koil pipa pendingin. Disini, endapan dan kerak yang terbentuk di dalam pipa harus dibersihkan menggunakan zat kimia (detergent).

2.2.6.3 *Horizontal Condensor*

Air pendingin masuk kondensor melalui bagian bawah, kemudian masuk ke dalam pipa-pipa pendingin dan keluar pada bagian atas Sedangkan arus panas masuk lewat bagian tengah kondenser dan keluar sebagai kondensat pada bagian bawah kondensor (Nely Ana Mufarida, 2019)



Gambar 2. 13 *Horizontal Condensor*

2.3 Proses produksi

Menurut (Doddi. Y, 2011), Proses dapat diartikan sebagai metode bagaimana sesungguhnya sumber-sumber tenaga kerja, mesin, bahan, dan dana yang ada diubah untuk memperoleh suatu hasil. Sedangkan produksi sendiri adalah kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa. Dari uraian di atas maka dapatlah kita menarik kesimpulan mengenai pengertian proses produksi.

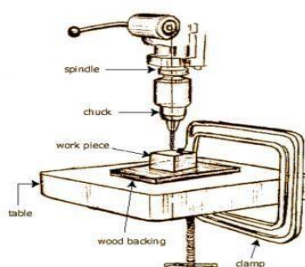
Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa proses produksi adalah suatu metode atau teknik yang bersumber dari tenaga kerja, mesin, bahan dan dana yang digunakan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa. Adapun dalam proses produksi guna memperlancar hasil rancangan tabung kondensor pada mesin *vacuum frying* sebagai berikut :

2.3.1 Proses pemotongan

Proses pemotongan adalah proses yang paling besar dilakukan, baik pada awal proses ataupun akhir proses. Dalam proses pemotongan ini dilakukan dengan jenis alat potong logam pada produksi. Mesin gerinda potong merupakan mesin gerinda yang digunakan untuk memotong benda kerja dari bahan plat atau pipa. (Widarto, 2008).

2.3.2 Proses gurdi

Proses gurdi adalah proses pemesinan yang paling sederhana di antara proses proses pemesinan yang lain. Biasanya dibengkel atau *workshop* proses ini dinamakan proses bor, walaupun istilah ini sebenarnya kurang tepat. Proses gurdi dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat dengan menggunakan mata bor (*twist drill*) sedangkan proses bor adalah proses mempebesar lubang yang bisa dilakukan dengan batang bor (*boring bar*).



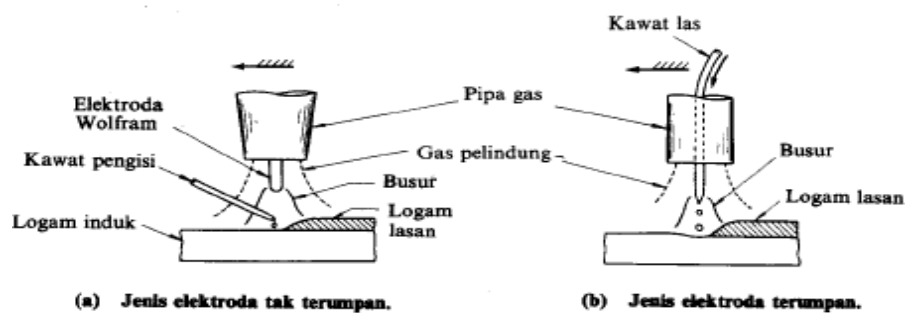
Gambar 2. 14 Proses Mesin Gurdi

2.3.3 Proses pengelasan

Proses pengelasan dilakukan guna untuk menyatukan bagian-bagian rangka. Berdasarkan cara kerjanya pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama yaitu pengelasan cair, pengelasan tekan, dan pematrian.

- Pengelasan cair adalah cara pengelasan di mana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau semburan api gas yang terbakar.
- Pengelasan tekan adalah cara pengelasan di mana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
- Pematrian adalah cara pengelasan di mana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam cara ini logam induk tidak turut cair.

Dari tiga cara pengelasan diatas, yang digunakan untuk proses penyambungan adalah proses pengelasan dengan cara pengelasan menggunakan las Wolfram Gas Mulia (TIG). Pemilihan cara pengelasan ini dikarenakan sambungan yang dihasilkan relatif lebih kuat dibandingkan dengan dua cara pengelasan lainnya. Skema dari las TIG dapat dilihat dalam Gambar 2.18. a. seperti tampak dalam gambar, busur listriknya timbul antara batang wolfram dan logam induk dan dilindungi oleh gas Argon.



Gambar 2. 15 Las Busur (Ibid).

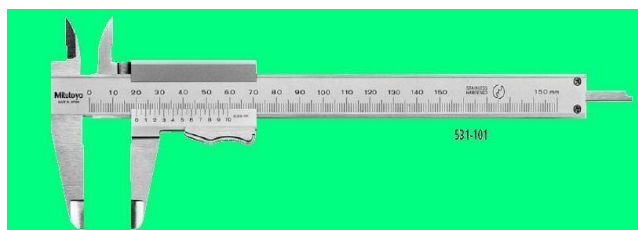
Pada jenis ini logam pengisi dimasukkan ke dalam daerah arus busur sehingga mancair dan terbawa ke logam induk. Tetapi untuk mengelas pelat yang sangat tipis kadang-kadang tidak diperlukan logam pengisi. Las TIG dapat dilaksanakan

dengan tangan atau secara otomatis dengan mengotomatiskan cara pengumpanan logam pengisi.

Penggunaan las TIG mempunyai dua keuntungan, yaitu pertama kecepatan pengumpanan logam pengisi dapat diatur terlepas dari besarnya arus listrik sehingga penetrasi ke dalam logam induk dapat diatur semauanya. Cara pengaturan ini memungkinkan las TIG dapat digunakan dengan memuaskan baik untuk pelat baja tipis maupun pelat yang tebal. Kedua adalah kualitas yang lebih baik dari daerah las. Karena hal-hal di atas maka las TIG biasanya digunakan untuk mengelas baja-baja kualitas tinggi seperti baja tahan karat, baja tahan panas dan untuk mengelas logam-logam bukan baja.

2.3.4 Proses pengukuran

Mengukur adalah proses membandingkan ukuran (dimensi) yang tidak diketahui terhadap standar ukuran tertentu. Alat ukur yang baik merupakan kunci dari proses produksi massal. Tanpa alat ukur elemen mesin tidak dapat dibuat cukup akurat untuk menjadi mampu (*interchangeable*). Pada waktu merakit, komponen yang dirakit harus sesuai satu sama lain. Pada saat ini, alat ukur merupakan alat penting dalam proses permesinan dari awal pembuatan sampai kontrol kualitas diakhir proses produksi (Widarto, 2008).



Gambar 2. 16 Jangka Sorong

2.3.5 Proses finishing

Proses *pra-finishing* dilakukan untuk merapikan hasil pekerjaan sebelum dilanjutkan proses *finishing*. Adapun proses *pra-finishing* dapat berupa merapikan hasil potongan, menghaluskan permukaan yang kasar ataupun merapikan hasil pengelasan. Proses *finishing* yang berupa pelapisan permukaan benda kerja menggunakan cat. Fungsi utama ialah sebagai penghambat korosi suatu struktur dan membuat benda kerja lebih menarik.